

Проект гуртка «САПР» ГМК

Навчальна програма

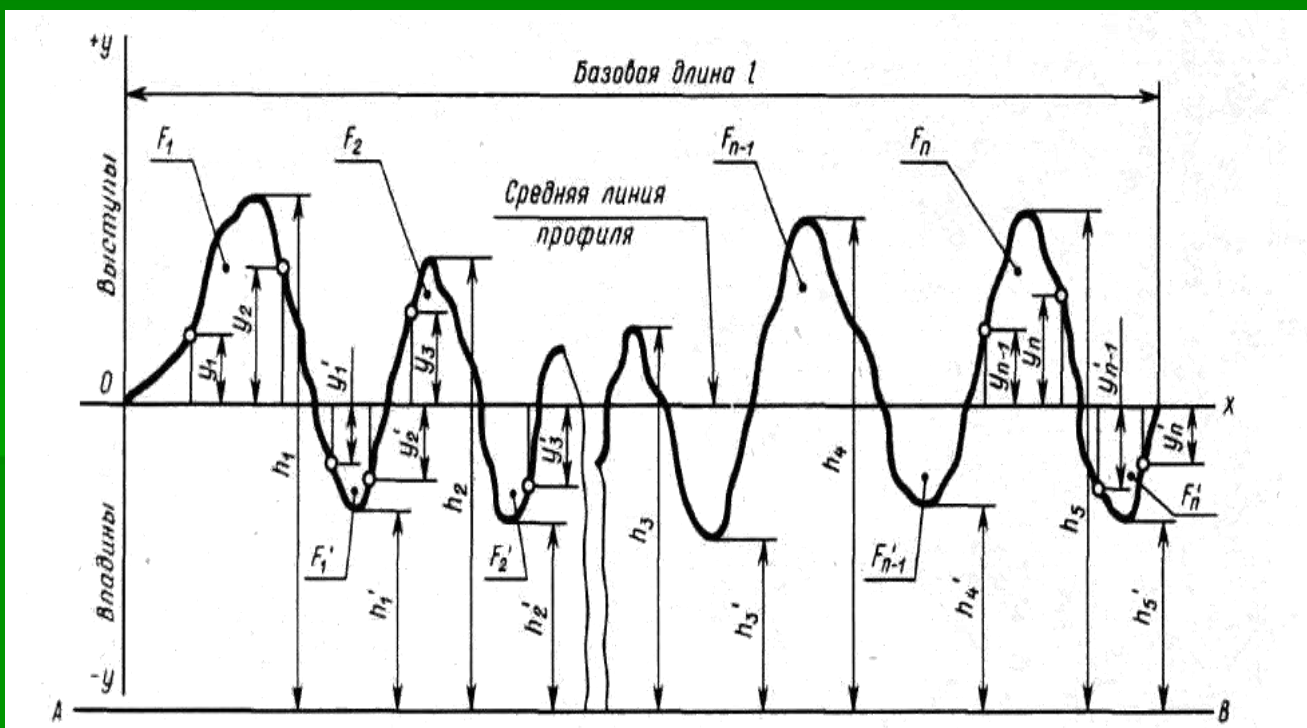
!!! для перегляду наступного слайду натисніть мишкою на кнопку керування, якщо вона є!!!

**Тема “МАШИНОБУДІВНЕ
КРЕСЛЕННЯ. Поняття
шорсткості поверхонь
правила нанесення
позначень”**

**Виконано студентом Івановим М.
на замовлення викладача Наливайко С.О.**

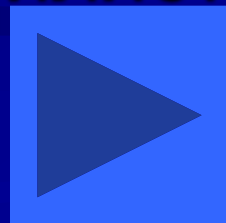
**Горлівський машинобудівний коледж
2005р.**

Роздивляючись поверхню деталі через збільшувальний прилад, можна помітити, що вона має нерівності у виді дрібних виступів і западин (мікронерівності).



Згідно з ГОСТ 2789-73 під шорсткістю поверхні розуміють сукупність нерівностей з відносно малими кроками на базовій відстані.

Уточнення, стосовно величини кроків і базової відстані, введено аби відрізнити шорсткість від похибки форми й хвилястості поверхні.



Висота виступів і западин мікронерівностей поверхні коливається від 0,08 до 500 мкм (мкм - 1 мікрометр = 0,001 мм).

- **Відповідно до ГОСТ 2789-73 шорсткість поверхні характеризується одним з наступних параметрів: середнім арифметичним відхиленням профілю Ra чи висотою нерівностей профілю по десятиох крапках Rz.**



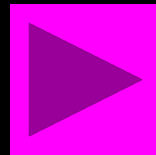
Шорсткість по R_a , мкм

- Середнє арифметичне відхилення профілю R_a являє собою середнє значення в межах базової довжини L відстаней крапок виступів і западин від середньої лінії профілю



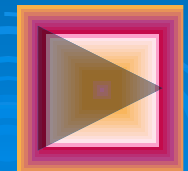
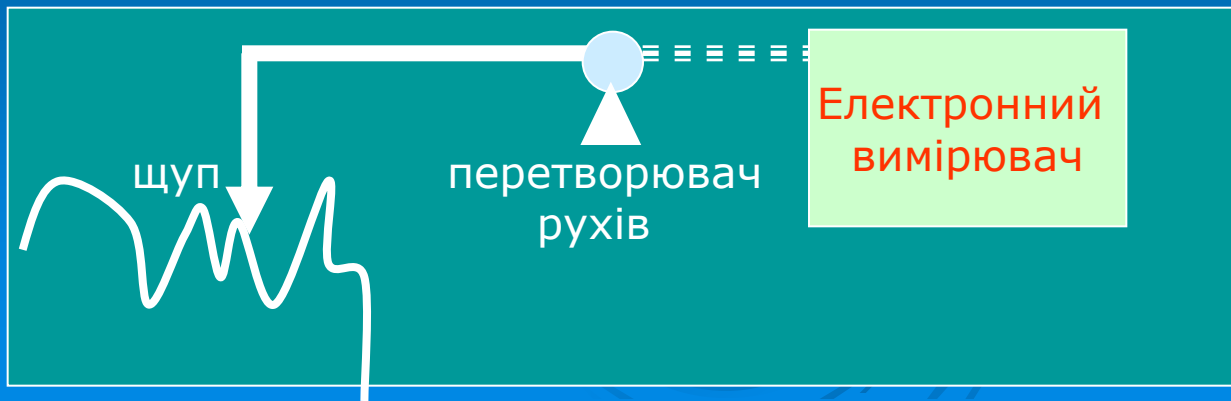
Шорсткість по Rz, мкм

- Висота нерівностей профілю по десятиох крапках Rz являє собою середню відстань між п'ятьма вищими крапками виступів і п'ятьма нижчими крапками западин, що находились у межах базової довжини



Методи визначення шорсткості поверхонь

- Вимір величин, що визначають значення R_a і R_z , виконується за допомогою спеціальних приладів – профілометрів, які являють собою прилад зі щупом, що рухається по профілю поверхні, та електронний вимірювач, що переводить рух щупа в розмірне значення шорсткості



Методи визначення шорсткості поверхонь

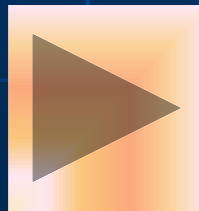
У виробничих умовах швидко визначити шорсткість можна ...

- Візуально зором при достатньому досвіді роботи
- Візуально зором по зразкам шорсткості – металевим пластинам, що оброблені певним чином у відповідності до стандартної величини певної шорсткості

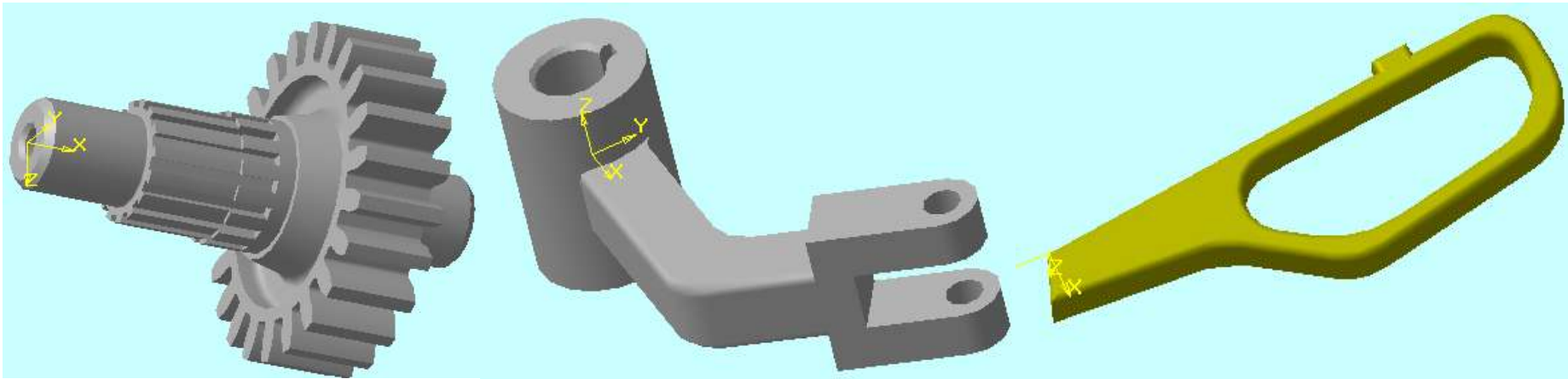


Визначення й простановка на кресленнях шорсткості поверхні здійснюється в такій послідовності :

- **Аналіз технології виготовлення заготовки виробу**
- **Визначення шорсткості окремих поверхонь з врахуванням технології виготовлення (далі буде представлено зразкові способи здобуття поверхонь різної шорсткості за допомогою різних інструментів)**
- **Визначення переважної шорсткості (однакової для більшості поверхонь виробу)**
- **Вибір форми знака для зазначення шорсткості окремих поверхонь деталі**
- **Простановка на кресленні чи ескізі знаків шорсткості поверхні**



Види деталей для визначення шорсткості



Деталь виготовлена зі штампованої заготовки – всі поверхні оброблені механічним способом

Деталь виготовлена з ливарної заготовки – механічним способом оброблені окремі поверхні

Деталь виготовлена литтям під тиском із заданою шорсткістю – жодна поверхня не обробляється механічним способом



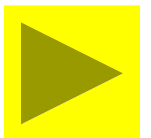
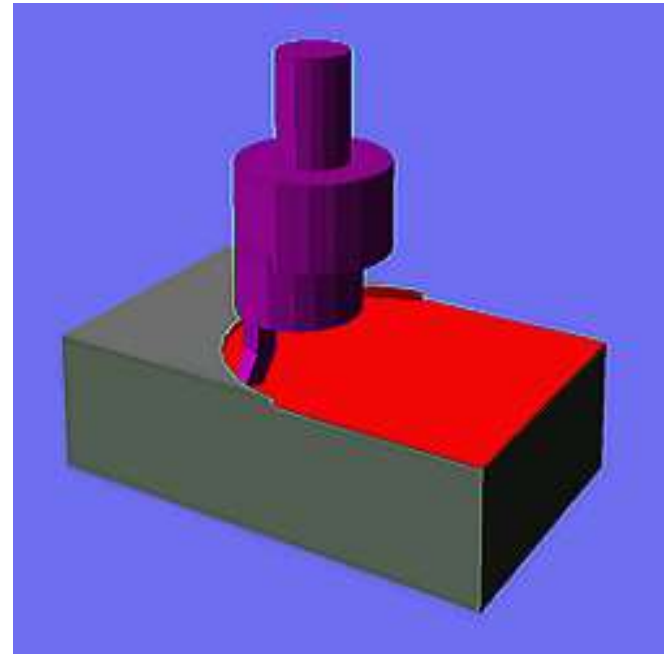
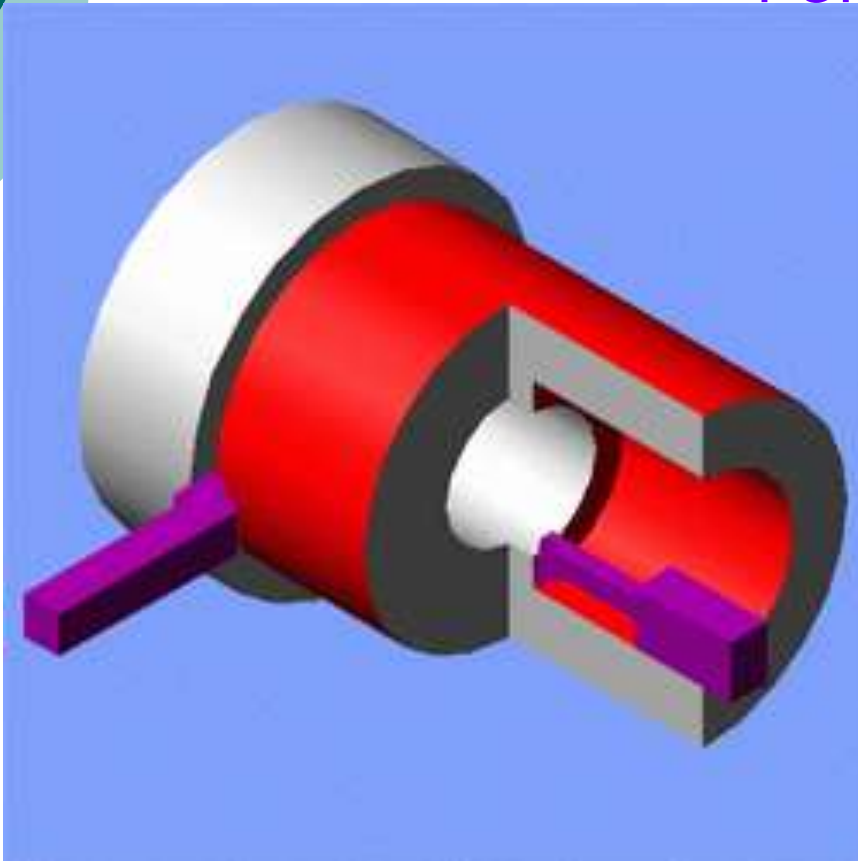
Як що деталь обробляється ...

... шорсткість поверхні залежить від інструмента, яким обробляється поверхня, а також від технологічного процесу і режиму виконання тієї чи іншої операції обробки.



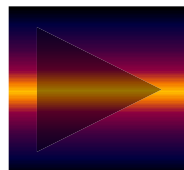
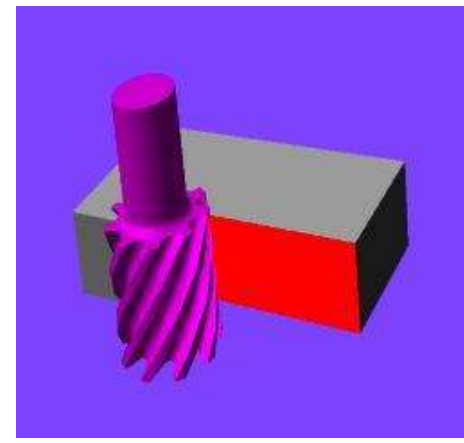
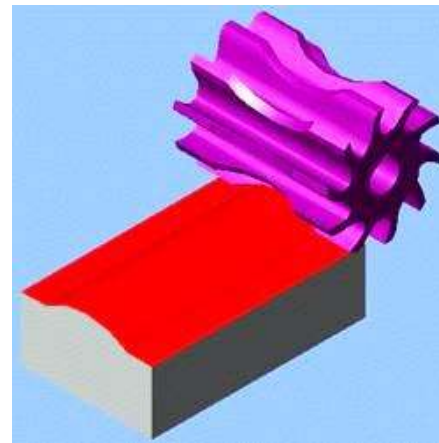
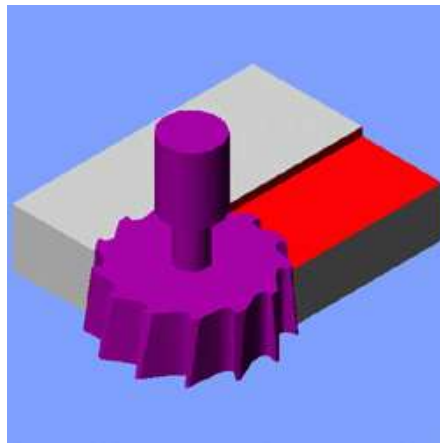
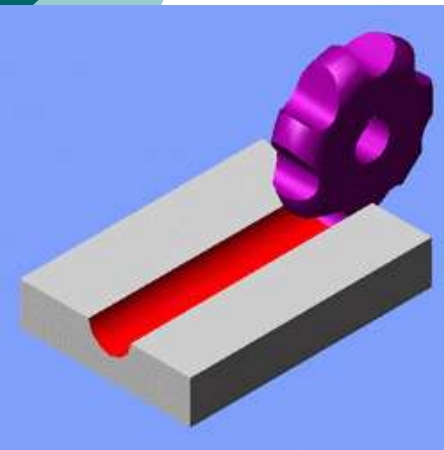
Чорнова обробка $Ra=25-12,5\mu\text{m}$

- Чорнове точіння, розточування і стругання – квалітет 14-12



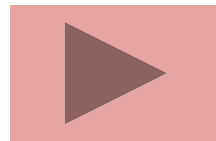
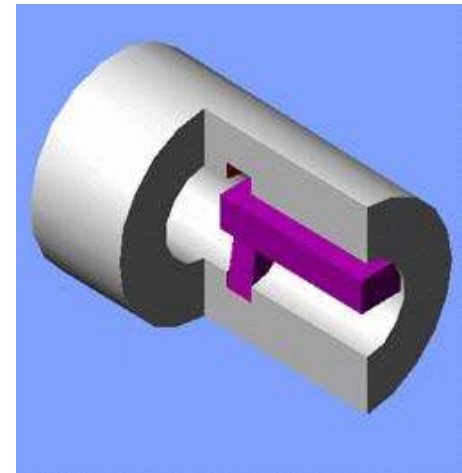
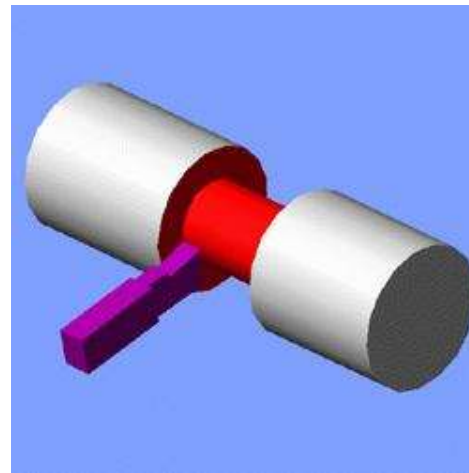
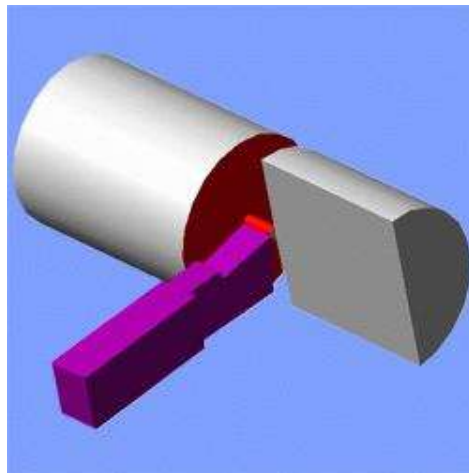
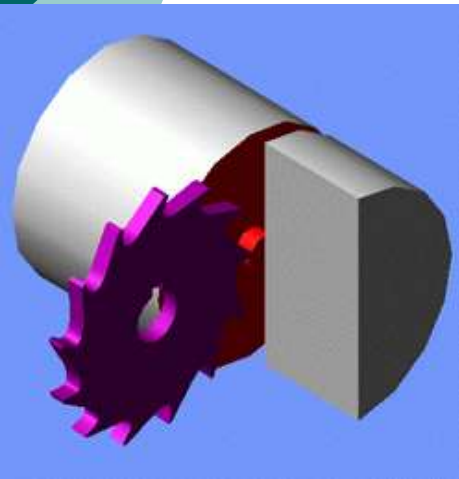
Чорнова обробка $Ra=25-12,5\mu\text{m}$

- Чорнове фрезерування
12-11 квалітет



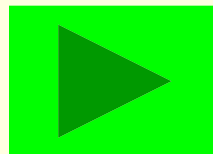
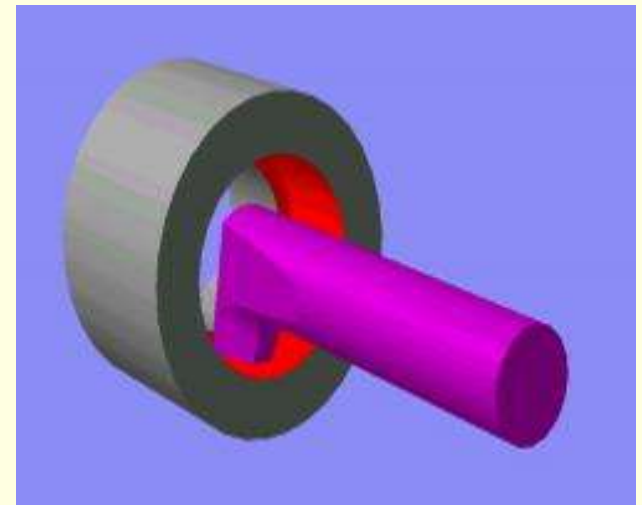
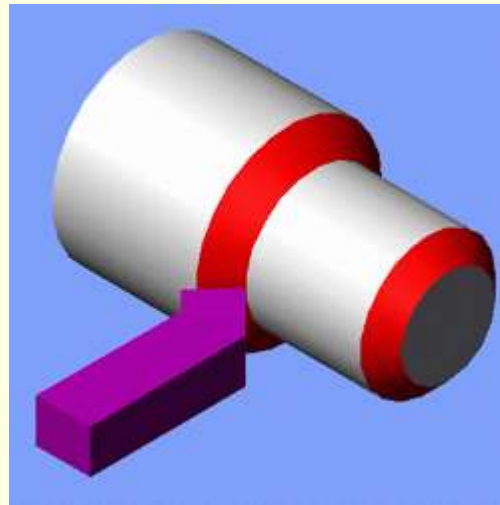
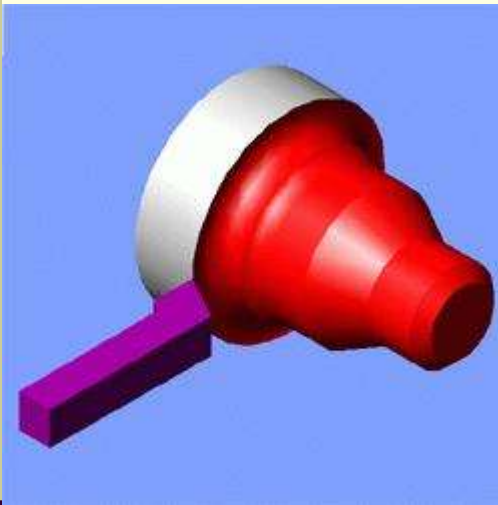
Чорнова обробка $Ra=12,5-6,3\mu\text{m}$

- Відрізання і прорізання 14-11 квалітет



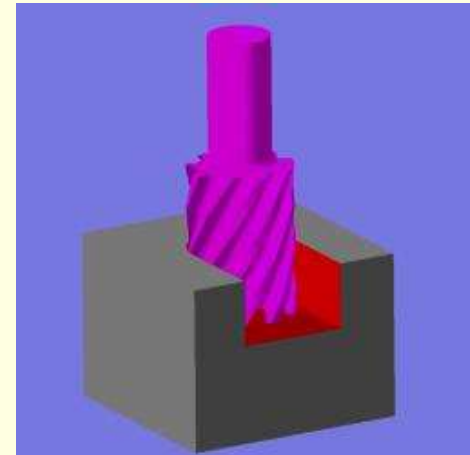
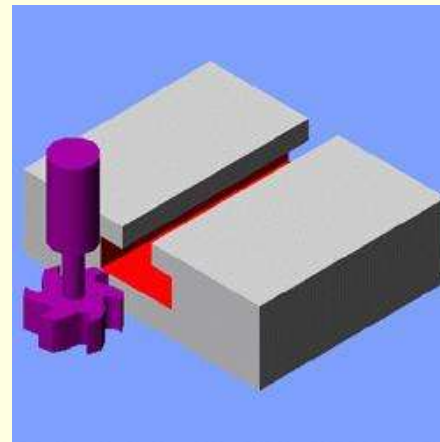
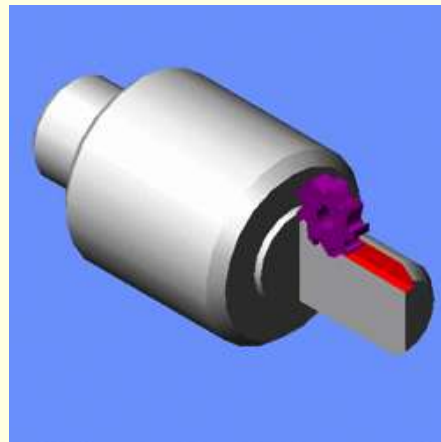
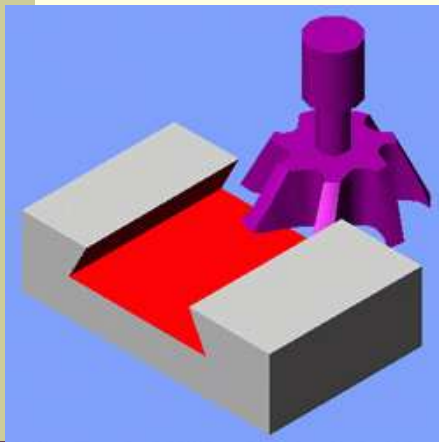
Напівчистова і чистова обробка $R_a=6,3-3,2\mu\text{m}$

- Контурне точіння і розточування 11-9 квалітет



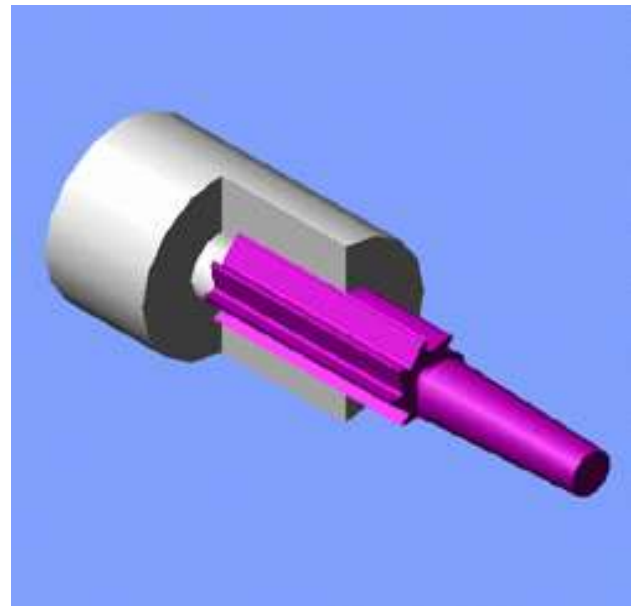
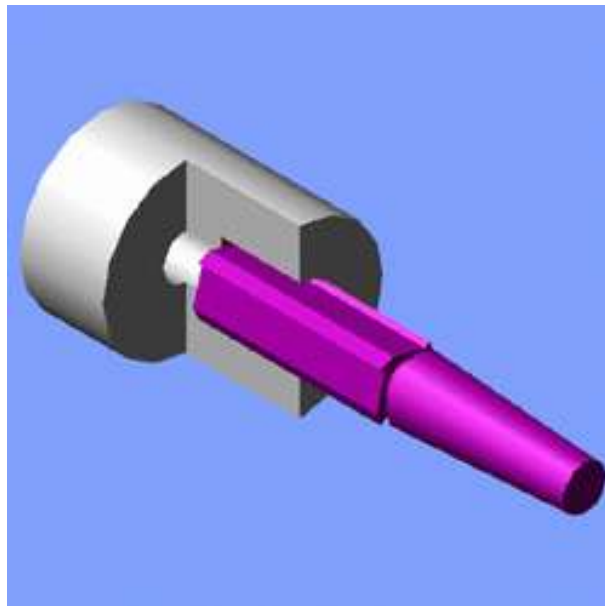
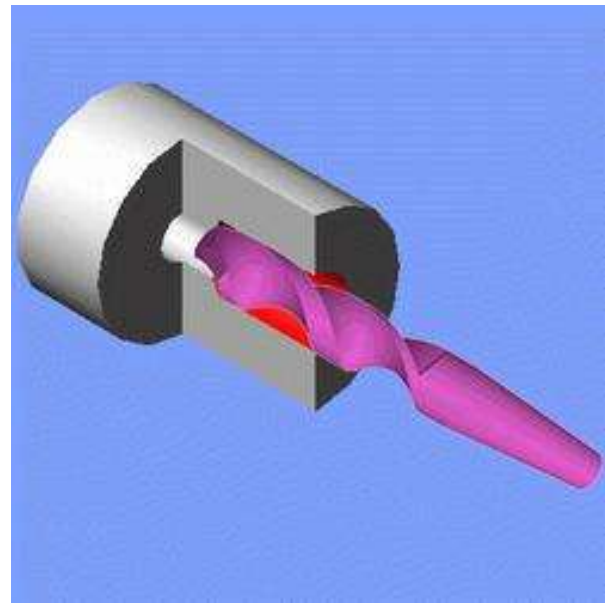
Напівчистова і чистова обробка $R_a=6,3-3,2\text{мкм}$

- Фрезерування пазів і уступів 11-9 квалітет



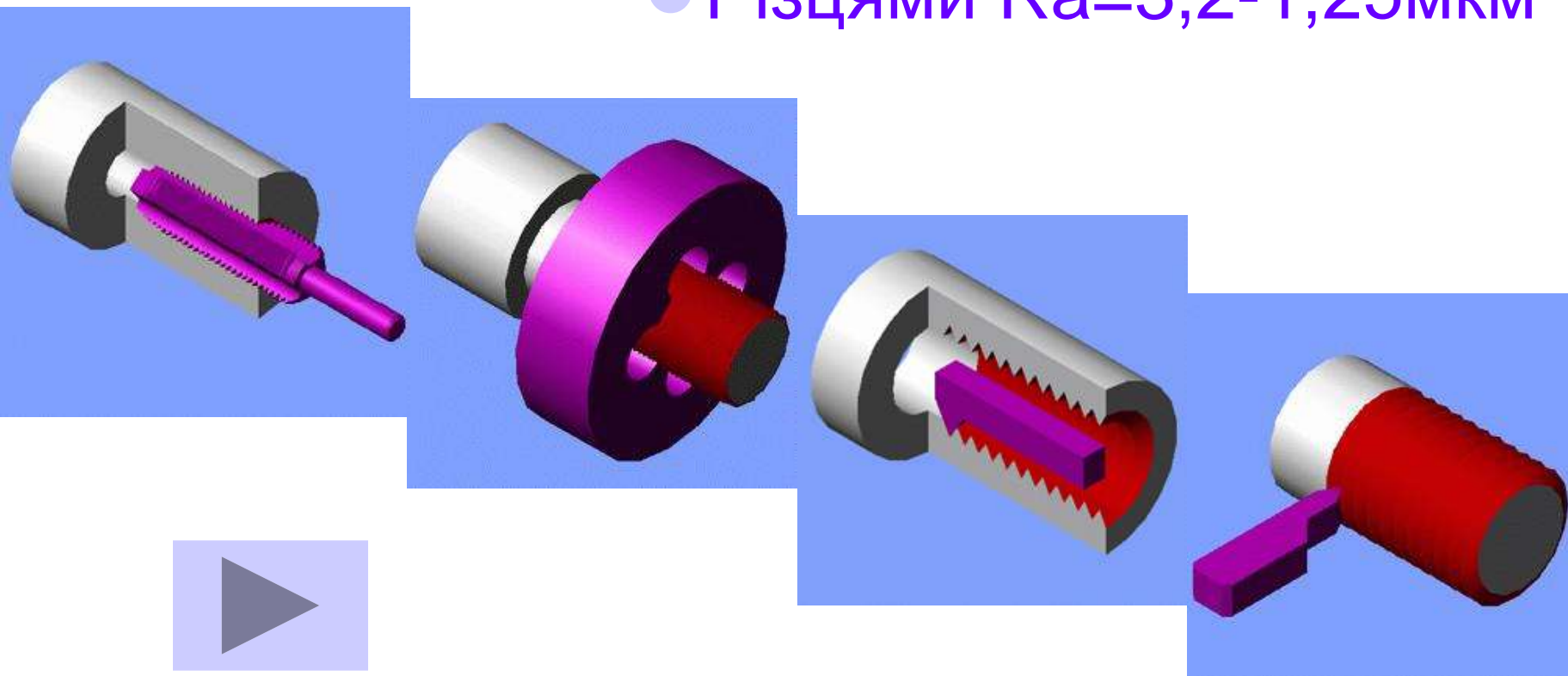
Обробка отворів

- Свердлення $Ra=12,5\text{мкм}$ – 12-11 каліте
- Зенкерування $Ra=6,3-3,2\text{мкм}$ – 11-10 квалітет
- Розгорнення $Ra=2,5-0,8\text{мкм}$ – 9-7 квалітет



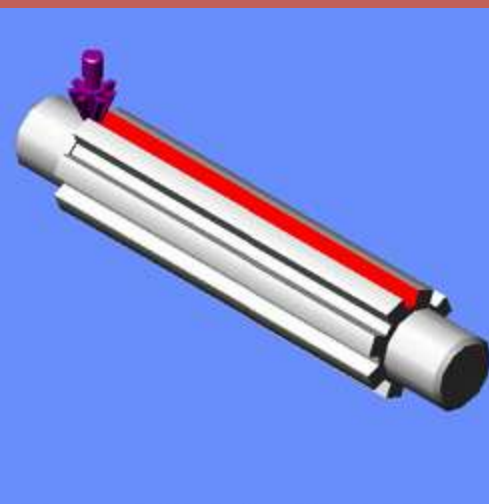
Обробка різьби – 9-6 квалітет

- Мітчиком або плашкою $Ra=3,2-1,25\mu\text{м}$
- Різцями $Ra=3,2-1,25\mu\text{м}$

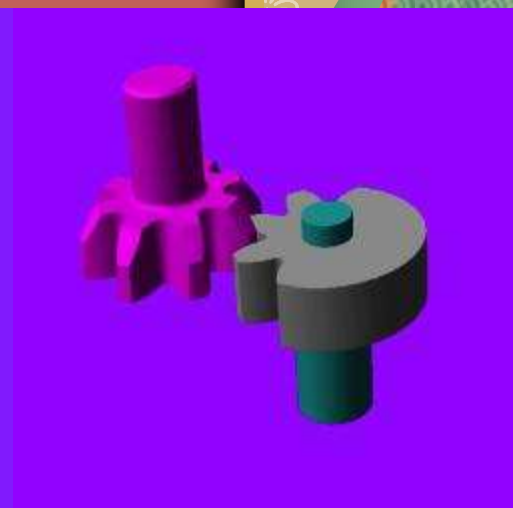
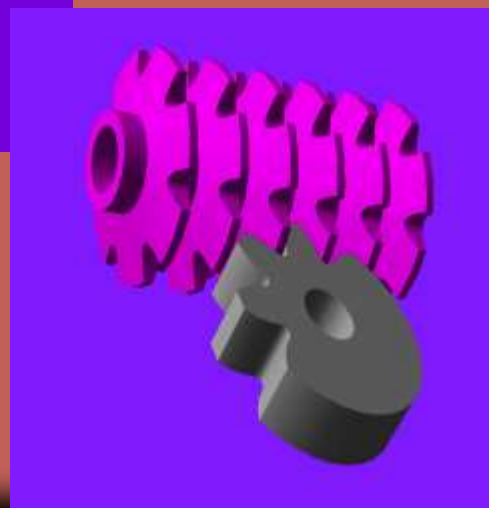


Обробка зубів

- Чорнове фрезерування $Ra=6,3-3,2\text{мкм}$ – 12-9ст.точності
- Чистове нарізання $Ra=3,2-2,5\text{мкм}$ – 9-7 ступінь точності

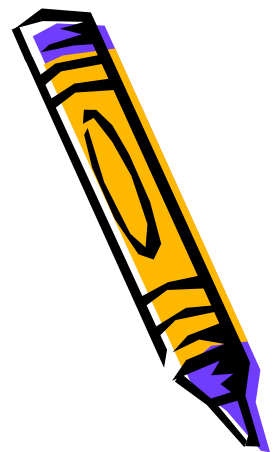


Черв'ячні фрези і
довбяки

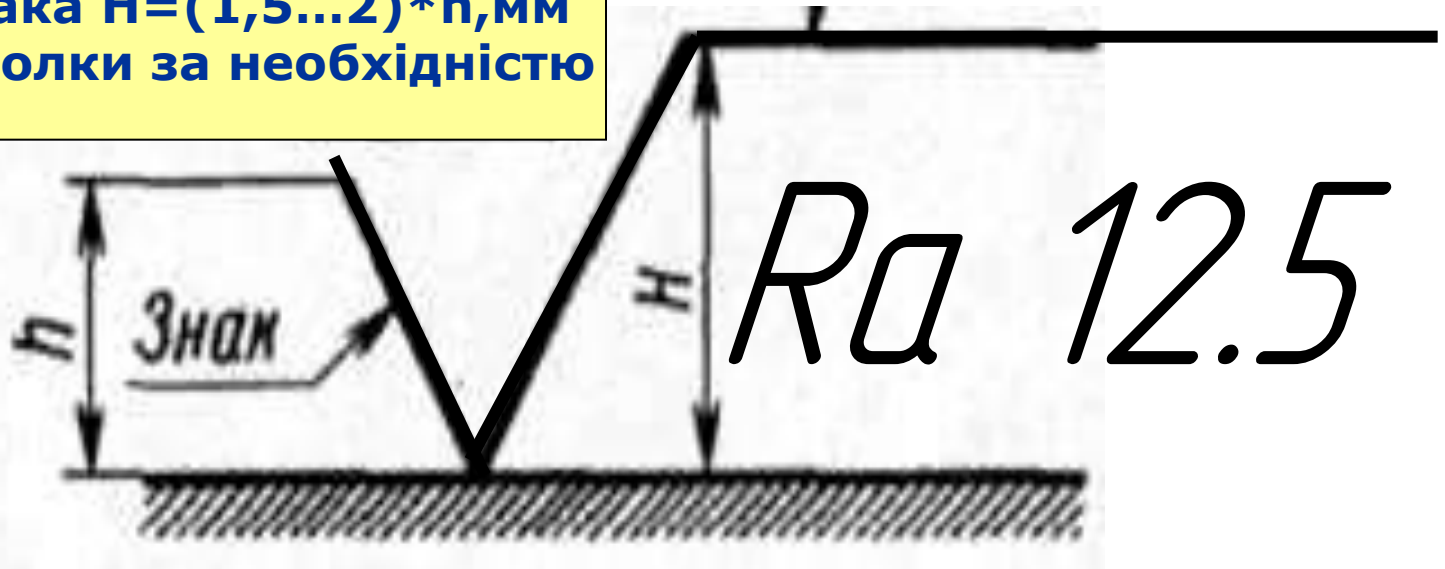


Модульні фрези

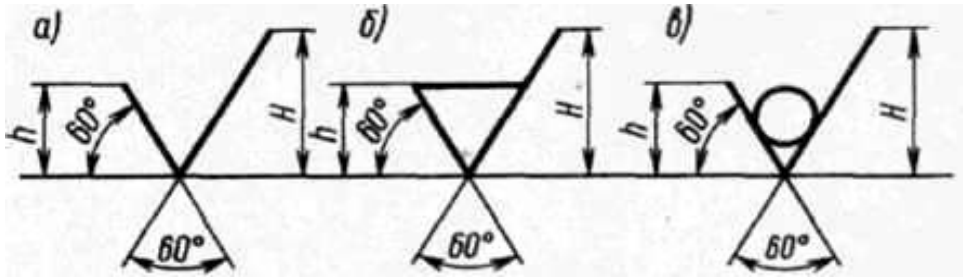
Позначення шорсткості на кресленнях



Висота знака $h=5-7, \text{мм}$
Висота знака $H=(1,5...2)*h, \text{мм}$
Довжина полки за необхідністю



Позначення шорсткості на кресленнях

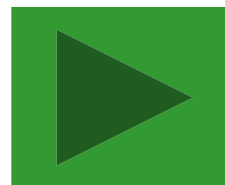
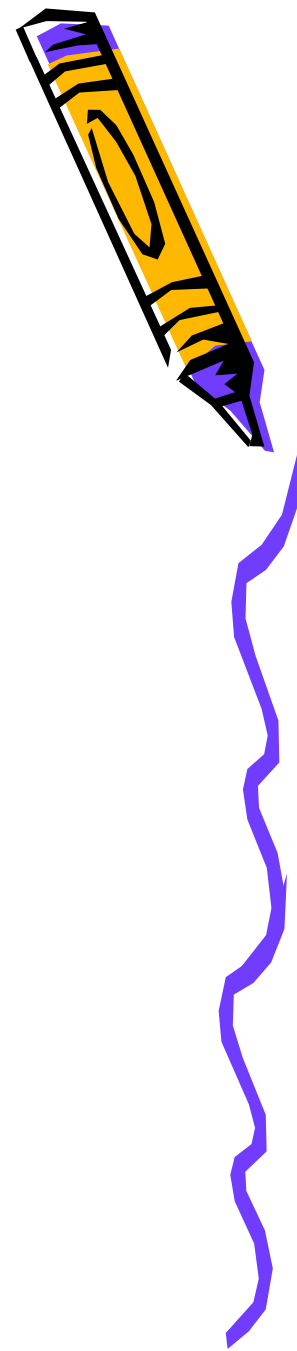


- а) Якщо вид обробки поверхні конструктором не встановлюється (представляється на розсуд технолога)
- б) При позначенні шорсткості поверхні, що повинна бути утворена в результаті видалення шару матеріалу точінням, фрезеруванням, свердлінням, протяганням, шліфуванням і т.п.
- в) Шорсткість поверхні, утвореної без видалення шару матеріалу литтям, куванням, об'ємним штампуванням, прокатом, волочінням і т.п.

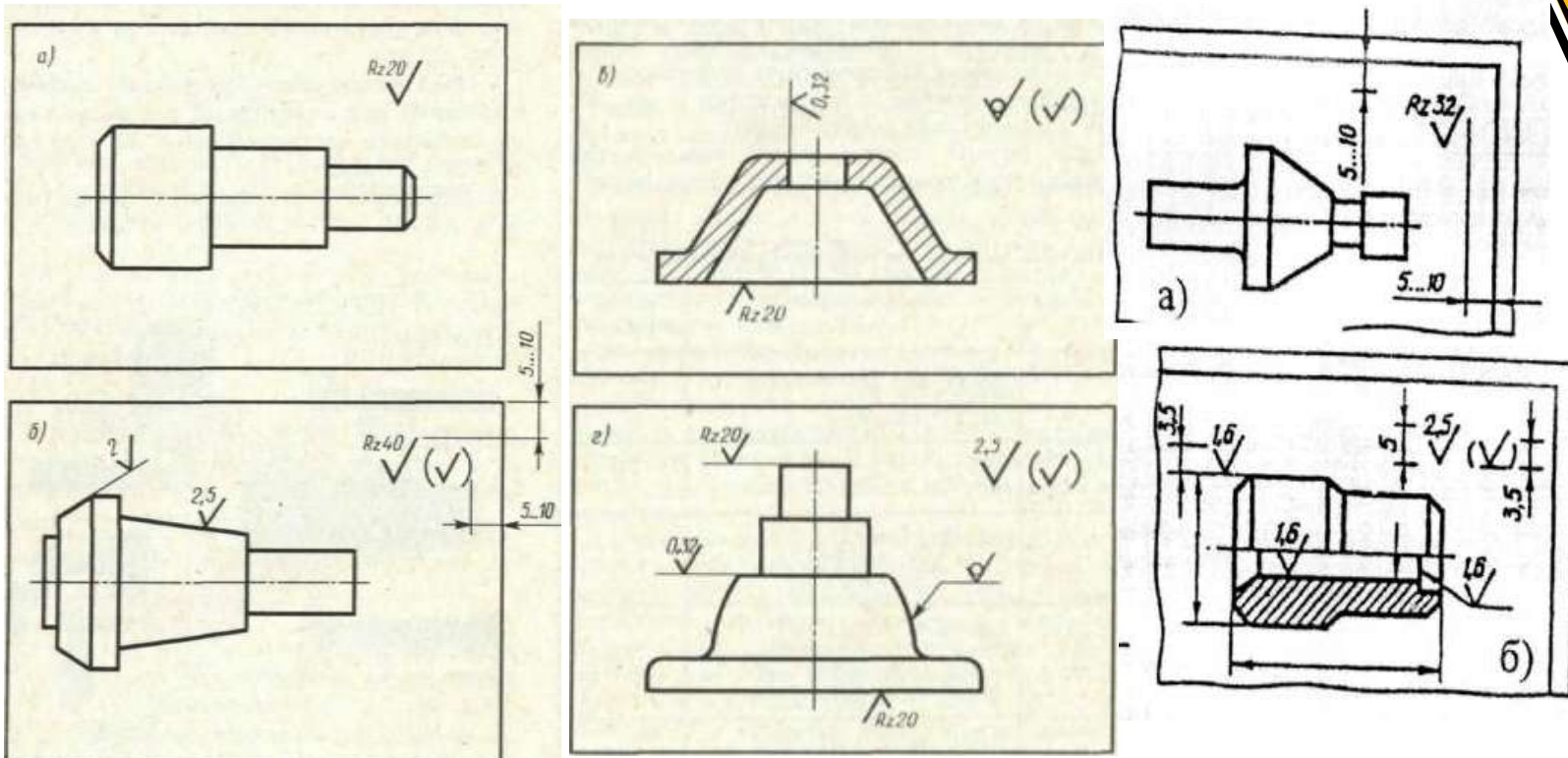


Позначення шорсткості на кресленнях

Клас чистоти	R_z , мкм	R_a , мкм
▽ 3	80	12,5
▽ 4	40	6,3
▽ 5	20	3,2
▽ 6	10	2,5
▽ 7	6,3	1,25
▽ 8	3,2	0,63

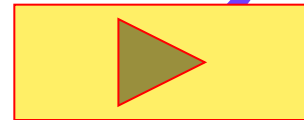


Позначення шорсткості на кресленнях



1) Всі поверхні деталі повинні мати однакову шорсткість.
В цьому випадку позначення показують не на зображенні деталі,
а в правому верхньому куті на відстані 5-10 мм від рамки

2) Тільки частина поверхонь деталі повинна мати однакову шорсткість.
В цьому випадку її позначення розміщують у правому верхньому
куті і доповнюють позначення знаком (✓). Знак в
дужках замінює слово "інше".

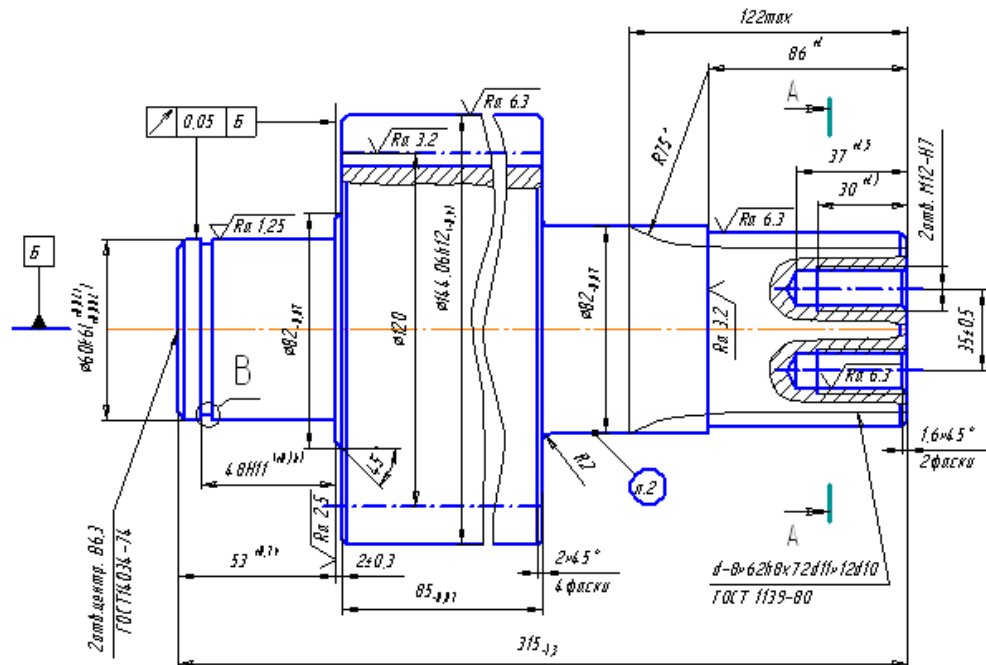


Позначення шорсткості на кресленнях

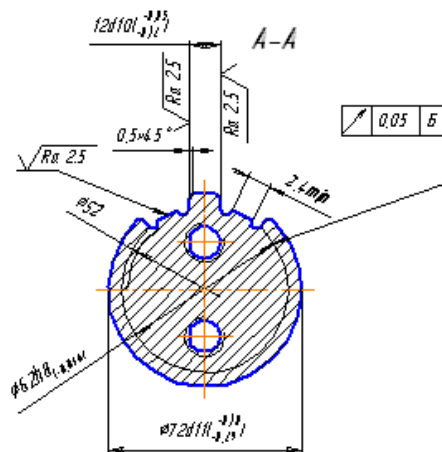
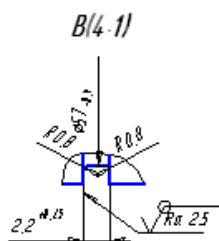


101 51 211

$\sqrt{Ra 12.5}$ (✓)



Модуль	m	8
Число зубів	z	15
Вихідний контур	-	ГОСТ 13755-81
Коефіцієнт зменшення вихідного контура	x	0.65
Ступінь точності по ГОСТ 1643-72	-	12-11-11-A
Возв'язок логотипної маркі	w	64.28 ^{+0.15} / _{-0.1}
Допуск на радіальне біття зубчатого диска	F _r	0.14
Допуск на різницю окружних кроків	F _α	0.05
Допуск на погрішність нахилу зуба	F _β	0.1
Висота зуба	h	16.832

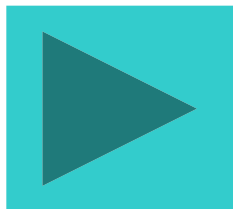


1. Цементувати h0,9...1,3 мм; HRC 57...63. Різьбові отвори від цементуції охоронити
2. Маркувати шрифтом 6Пз ГОСТ 26.020-80

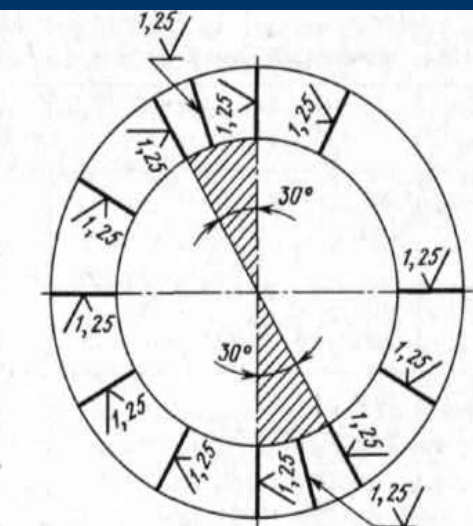
101 51 211				П2.15.101		
№ з/к	№ змін.	Лист	Всього	Лист	Масштаб	Масштаб
1		1	1	1	1:1	1:1
Вал-шестерня				Лист	Листов	1
Сталь 20Х2Н4А ГОСТ 4543-88				ГМК		
Копія				Формат А2		

Позначення шорсткості на кресленнях, якщо визначено не метод обробки, а придатність деталі

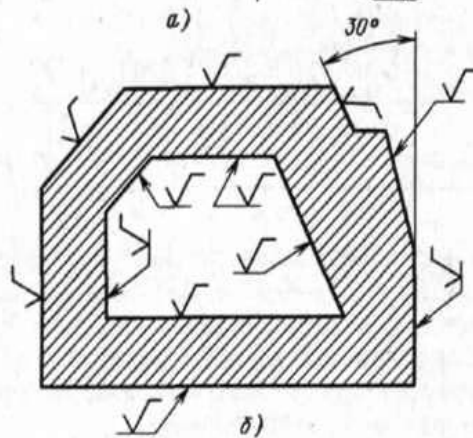
- Якщо деталі стикаються між собою і переміщуються відносно один одного, шорсткість їхньої поверхні повинна відповідати приблизно $Ra = 2,5 \dots 0,32$ і $Rz = 10 \dots 16$ мкм.
- Якщо деталі стикаються між собою і не рухливі відносно один одного, шорсткість поверхонь може відповідати приблизно $Ra = 20 \dots 2,5$ і $Rz = 80 \dots 10$ мкм.
- Поверхні деталей, що не стикаються з якими-небудь поверхнями, можуть мати шорсткість, що відповідає $Ra = 20 \dots 5$ і $Rz = 80 \dots 20$ мкм.
- При пред'явленні естетичних вимог до зовнішнього вигляду поверхонь вони повинні мати шорсткість, що відповідає $Ra = 5 \dots 1,25$ і $Rz = 20 \dots 6,3$ мкм.
- Шорсткість поверхонь різьби може бути $Ra = 10 \dots 1,25$ та $Rz = 40 \dots 6,3$ мкм.



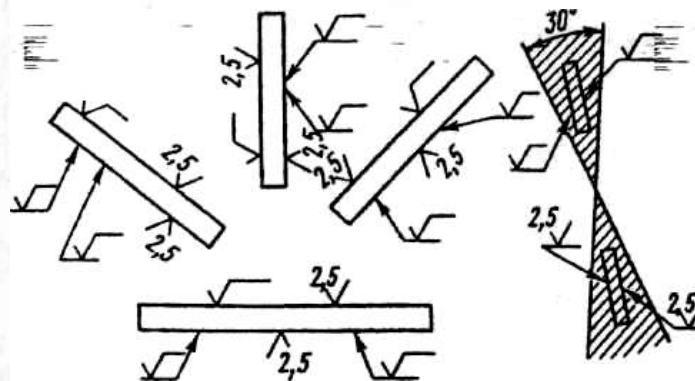
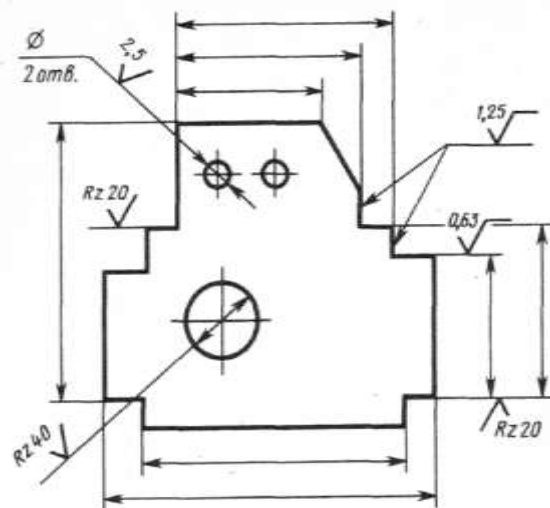
Варіанти проставлення знаків шорсткості при різному положенні поверхонь



a)



б)



Програму навчання завершено!

- При необхідності повтору програми натисніть кнопку інакше

